

モデル作成の手続き

佐藤正美
株式会社SDI
2018/1/5版

目次

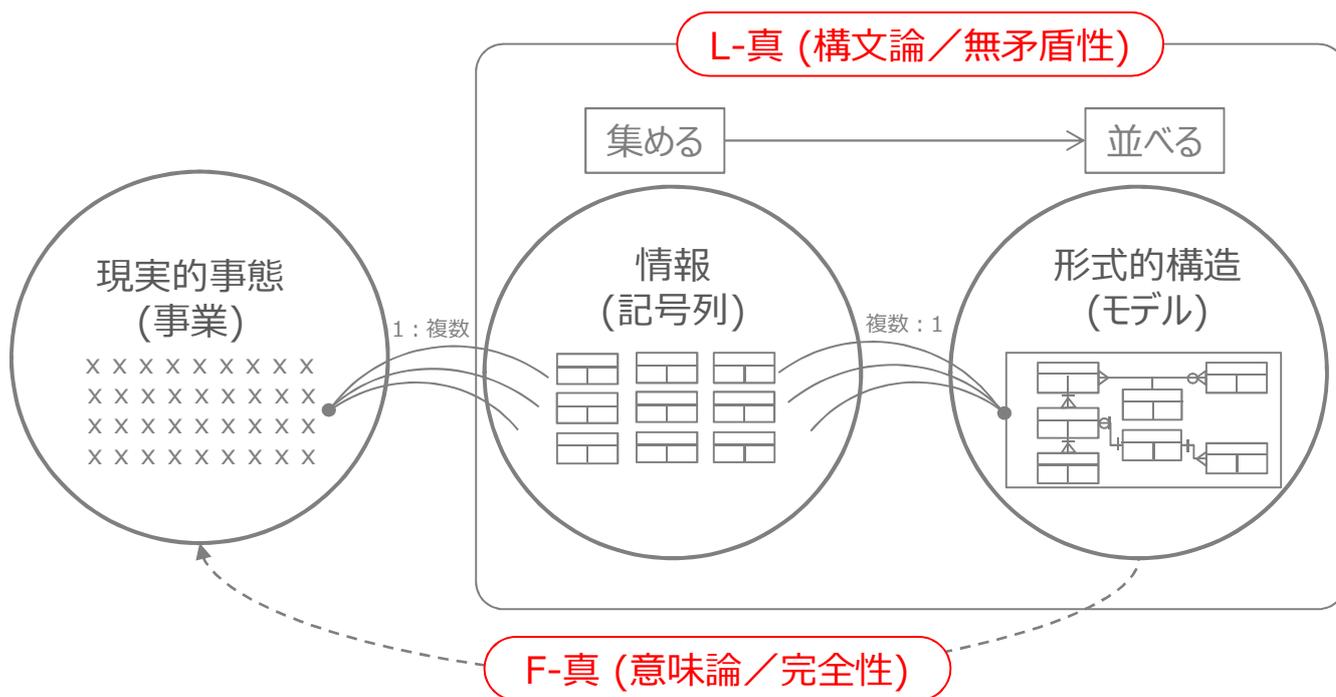
▶ モデルの構成要件	P 2
▶ 手続きの流れ	P 3
▶ 1. 個体を構成する	P 4
▶ 2. 個体を仕訳する	P 6
▶ 3. 関係を構成する	P 8
▶ 4. 集合を整える	P 13
▶ 5. F-真を整える	P 24
▶ 例題	P 28
▶ Appendix	P 32
▶ アトリビュート・リスト	P 33
▶ あとがき	P 34

■ モデルの構成要件

「事実（現実的事態）」を正確に記述する

① 「ユーザ言語」を変形しない

② できる限り機械的に構成する



文「 p 」が真であるのは、時刻 t において、事態 p と一致したとき、そして、そのときに限る。

■ 手続きの流れ

▶ 文法に従って構成する。



■ 1. 個体を構成する

1

個体 (entity) を構成する

① 「情報」を仕訳する

② 語彙^{ごい}を転記する

定義

個体 (entity) である = _{DF} 個体指定子が付与されている対象である

□ ①「情報」を仕訳する

■ 「情報」の例

受注入力			
受注番号	999999999	顧客番号	999999999
受注日	YYYY/MM/DD	顧客名称	
		顧客区分コード	
商品コード	商品名称	商品単価	受注数
XXXXXXXX-XXX	NNNNNNNNNNNN NNNNNNNNNNNN	999,999	9999

■ 仕訳のしかた

情報名	
XX番号 XXコード	番号・コード以外 区分コード

■ 仕訳された状態

受注入力	
顧客番号 受注番号 商品コード	顧客名称 顧客区分コード 受注日 商品名称 商品単価 受注数

■ 1. 個体を構成する

□ ② 語彙^{ごい}を転記する

- 個体指定子 (entity-setter) を転記して元帳をつくる。

顧客	
顧客番号	

受注	
受注番号	

商品	
商品コード	

- 語彙^{ごい} (項目) を元帳に転記する。

顧客	
顧客番号	顧客名称 顧客区分コード

受注	
受注番号	受注日 受注数

商品	
商品コード	商品名称 商品単価

応用編

個体指定子は、番号・コード以外を使うこともある

商品	
商品略称	商品名称 商品単価 :



個体指定子の値 (構文論と意味論を混同しないこと)
→ 「構成構文」と「一意性」

■ 2. 個体を仕訳する

2	個体 (entity) を仕訳する	
	① event (出来事・行為)	② resource (行為に関与するもの)
定義	eventである = _{DF} 条件として「日付」が帰属する	全順序 (linear order)
	resourceである = _{DF} event以外のentityである	半順序 (partial order)

■ 個体を仕訳する

顧客		R
顧客番号	顧客名称 顧客区分コード	

受注		E
受注番号	受注日 受注数	

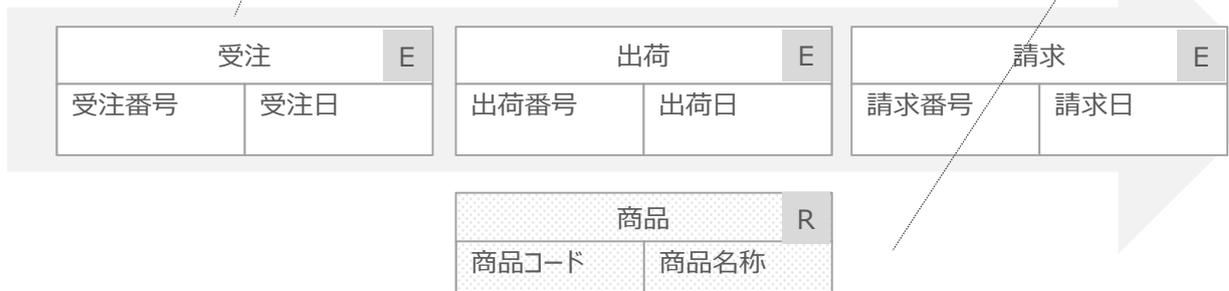
商品		R
商品コード	商品名称 商品単価	

■ 個体を全順序と半順序に分けて並べる

できごと・行為 (event)
を時系列に並べる
→ 全順序

顧客		R
顧客番号	顧客名称	

行為者 (resource)
を並べる
→ 半順序



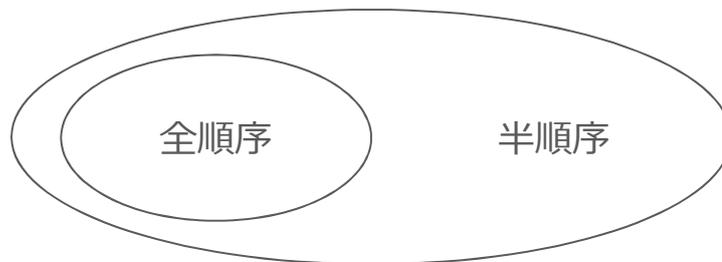
■ 2. 個体を仕訳する

応用編

1. 「関係」は、「関数」として記述できる

$$aRb = f(x, y).$$

2. 「構成する」とは、「並べる（順序付け）」ことである



※「全順序」と「半順序」の間に、何らかの「関係」を考えることができないか

■ 3. 関係を構成する

3

関係を構成する

① E-R型

② E-E型

③ R-R型

④ 再帰

□ 個体のあいだの「関係」を確認する

■ 関連の確認表

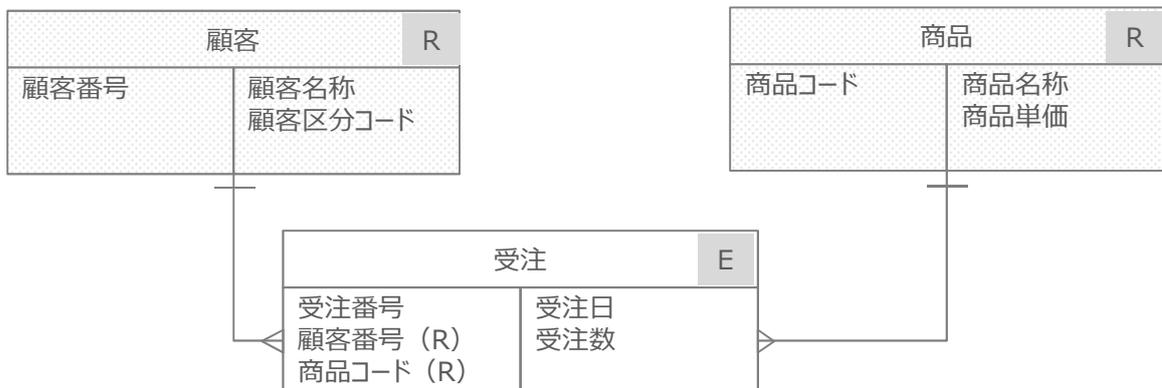
	顧客	受注	商品
顧客			
受注	○		
商品		○	

「関係の網羅性」を実現する

□ ①基本的な構成 (典型的な現象)

① E-R型

行為者 (resource) が行為・できごと (event) に関与する



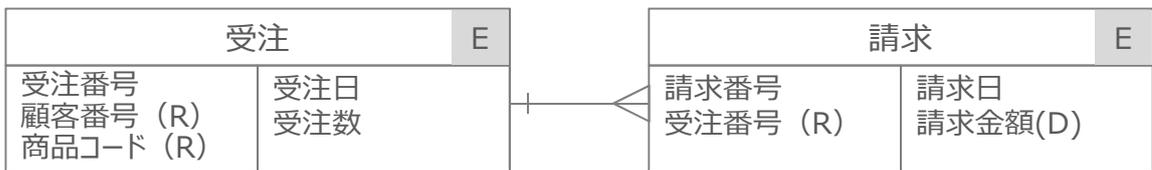
※ event -対- resource の「複数-対-複数」関係は、「多値」で扱う。
【多値のAND関係を参照】

■ 3. 関係を構成する

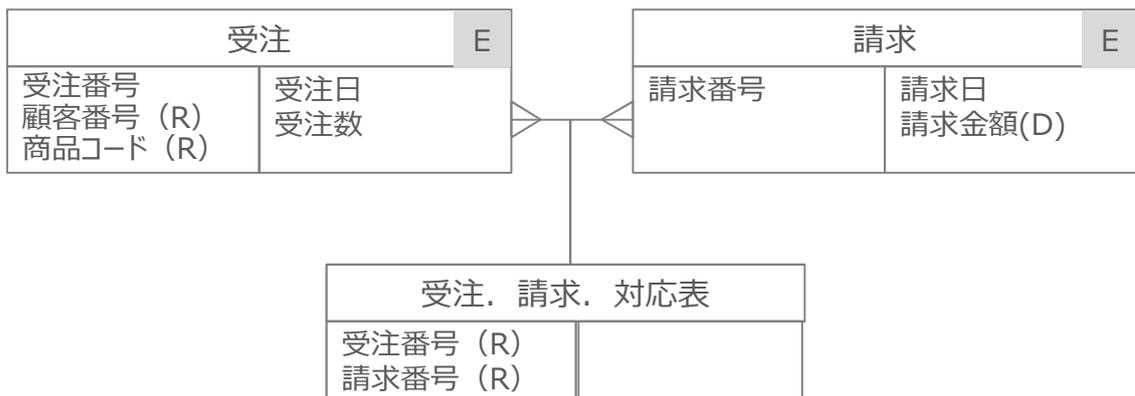
□ ② 全順序の構成



① 先行・後続の関係

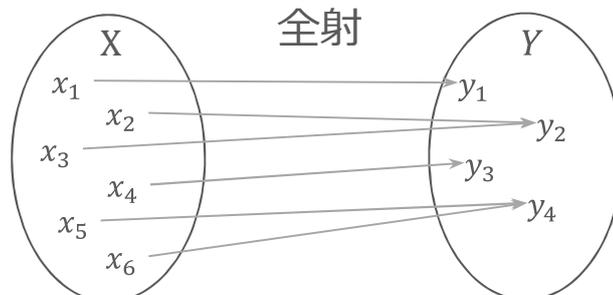


② 対応表 (onto-mapping)



応用編

「対応表」は、「mapping-list (全射の関数)」である。
【参照】R-R型 対照表 (後述)



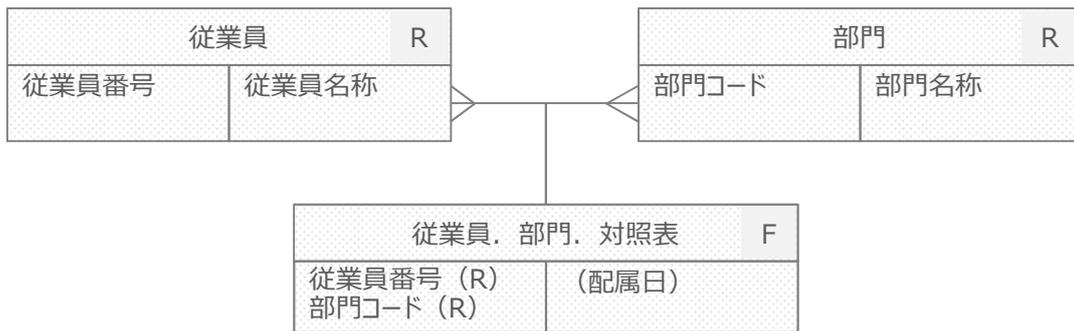
■ 3. 関係を構成する

□ ③ 半順序の構成

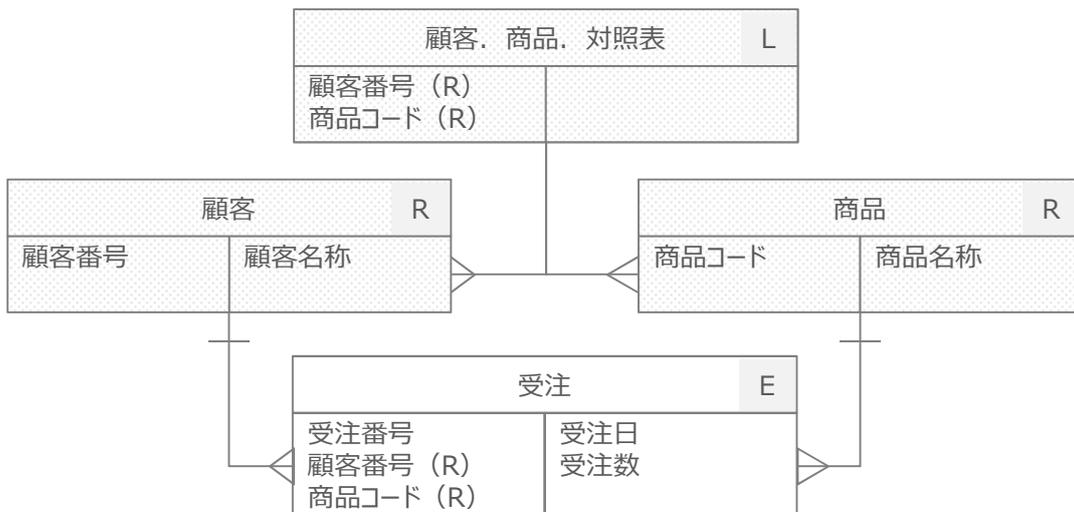
③ R-R型 対照表（ふたつの集合で作られる「集合オブジェクト」）を構成する。

関係を構成する。	
① F-真	② L-真
事実的な真（意味論）	導出的な真（構文論）
対照表は、「できごと」に似た一面を持つ。「日付」が帰属するか、あるいは、「日付」を仮想した時、そして、その時に限り、eventとして「解釈」する。	

① F-真の対照表



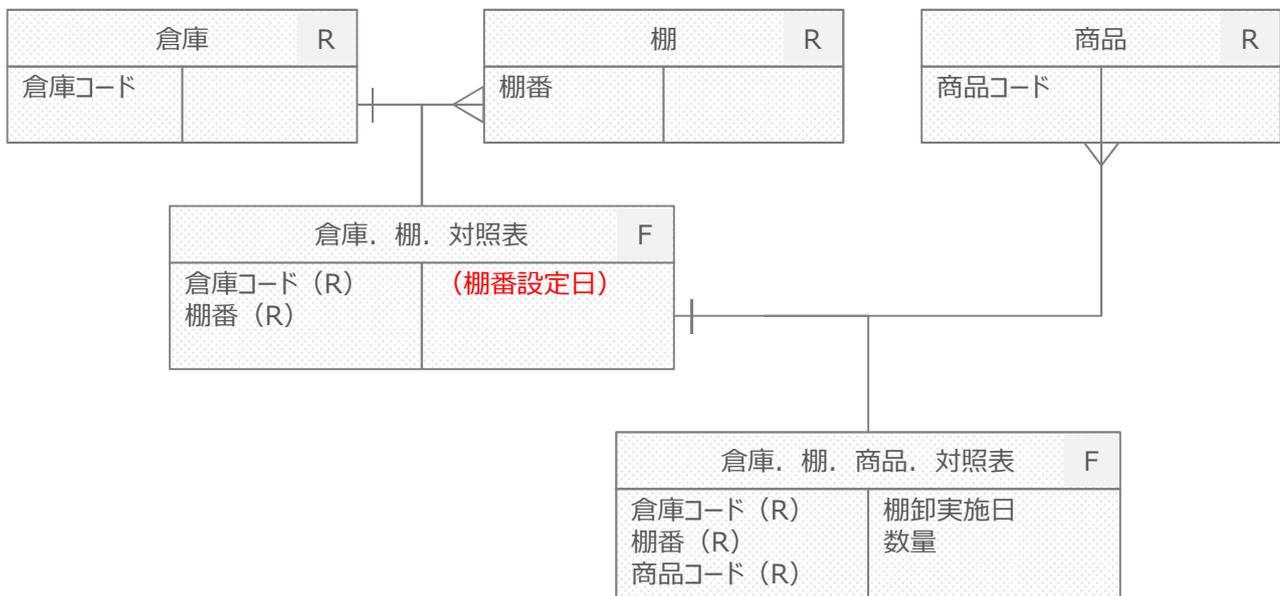
② L-真の対照表（制約・束縛）



■ 3. 関係を構成する

■ 対照表の文法・意味

	構文論	意味論
	「resource」の束として扱う	「event」として「解釈」する



応用編

「対照表」は、ふたつの集合を前提にして作られる「集合オブジェクト」で、「集合オブジェクト」として、ひとつの「性質」を示す。

【参照】 E-E型 対応表 (前述)

応用編

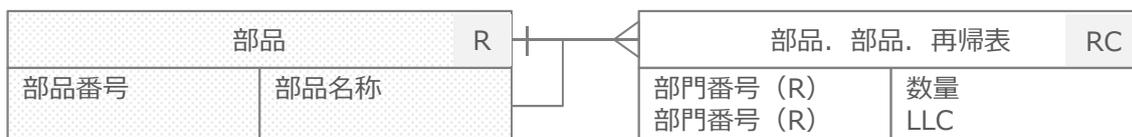
- 「F-真」の対照表は、実装しなければならない。
- 「L-真」の対照表は、プログラムのアルゴリズムで記述するのがセオリーだが、実装した方が「生産性・拡張性」が極めて向上する。

■ 3. 関係を構成する

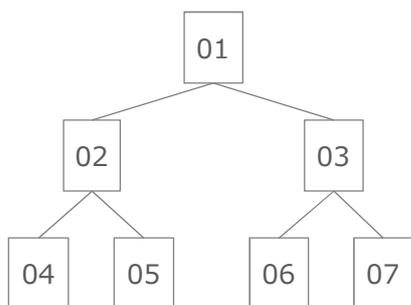
□ ④再帰

④ 再帰	ひとつの entity 中のメンバーを並べる。	再帰表を構成する。
------	-------------------------	-----------

■ resource (部品) の再帰例 「部品表 (部品構成)」

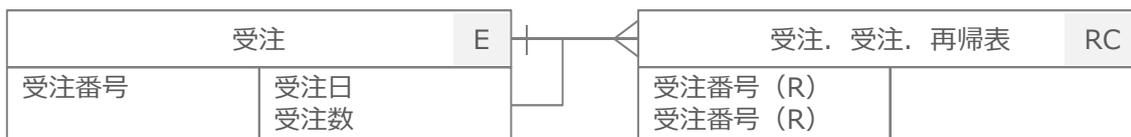


※ LLC は、Low-Level Code (flag) のことで、下位の展開がないことを示す。



親-部品番号	子-部品番号	数量	LLC
01	02	1	継続
01	03	4	継続
02	04	10	停止
02	05	20	停止
03	06	2	停止
03	07	5	停止

■ event (受注) の再帰例 「赤黒伝票方式」



受注番号	数量
01	100
02	30
03	△ 100

受注番号“03”により
受注番号“01”を取り消す。

受注番号	取り消された受注番号
03	01

(赤伝票) (黒伝票)

■ 4. 集合を整える

4

個体が集合 (set) として正しいか調べる (「妥当な」集合を構成する)

① 部分集合 (区分コード)

② 多値 (「OR関係」と「AND関係」)

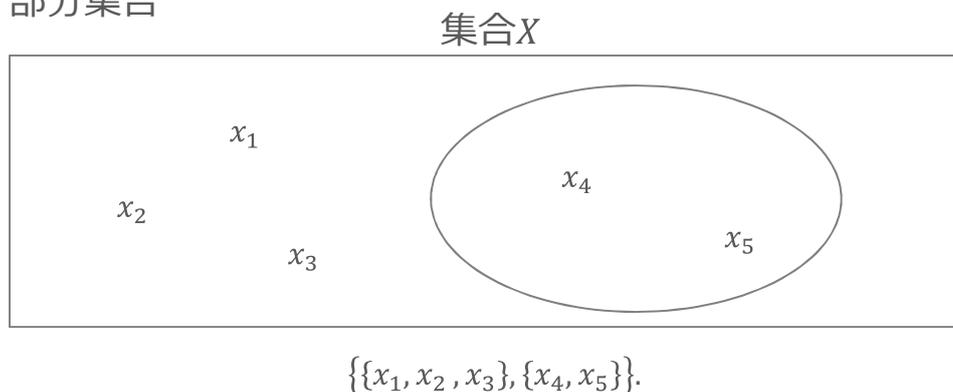
- 個体を区分 (分割・細分) する。(集合と部分集合)

	① 情報	② 形式的構成
XX番号	ひとつの管理対象 (entity)	集合 (セット)
XX区分コード	管理対象の分割・細分	部分集合 (サブセット)

↓

切断	部分集合のあいだに「交わり」はない。	排他的OR関係
----	--------------------	---------

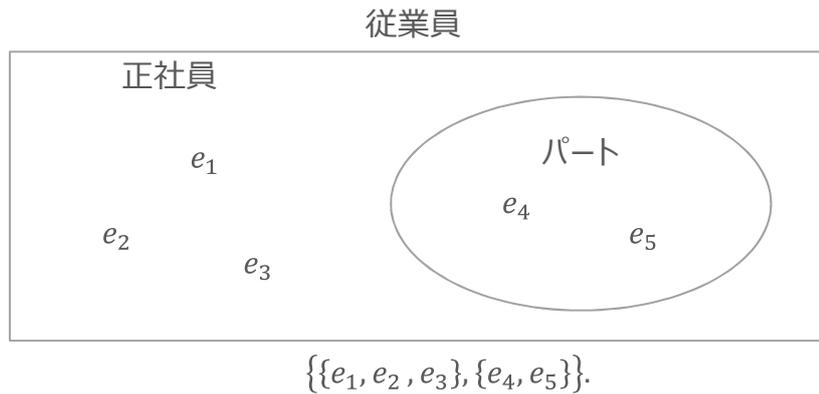
■ 部分集合



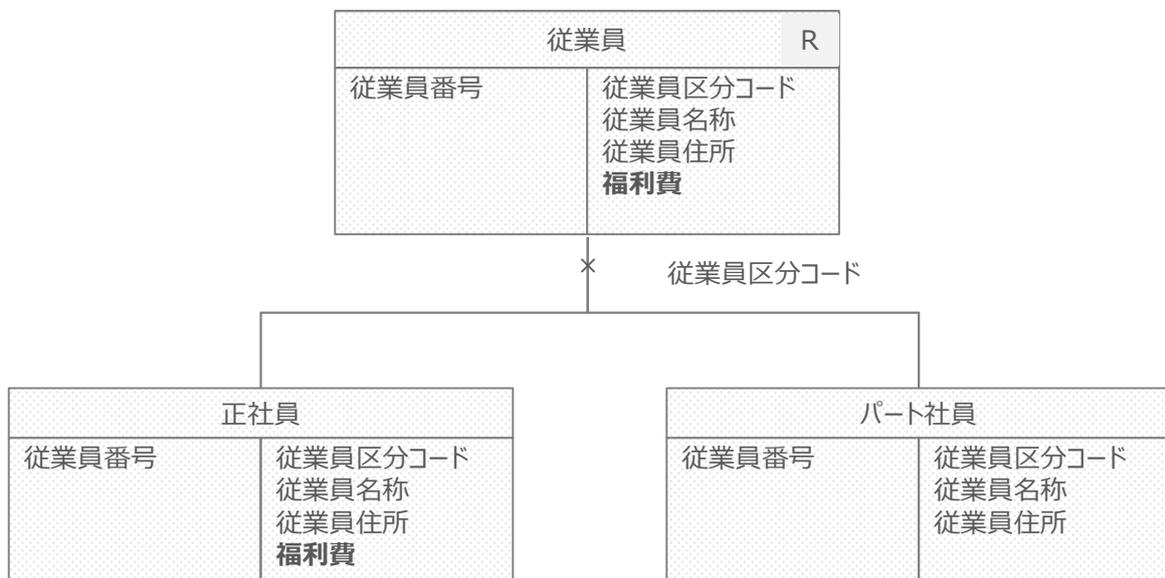
「切断」ということを覚えておけばいい。

■ 4. 集合を整える

- 従業員の部分集合
(従業員区分コード「正社員 / パート」)

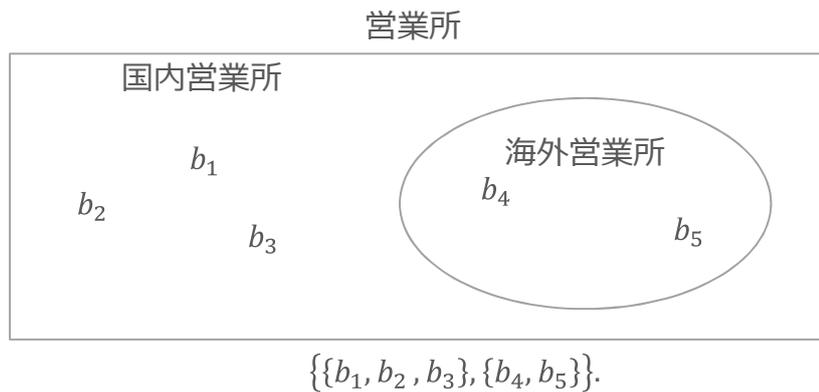


- 相違のサブセット
部分集合同士のアトリビュート（語彙）構成が相違する。

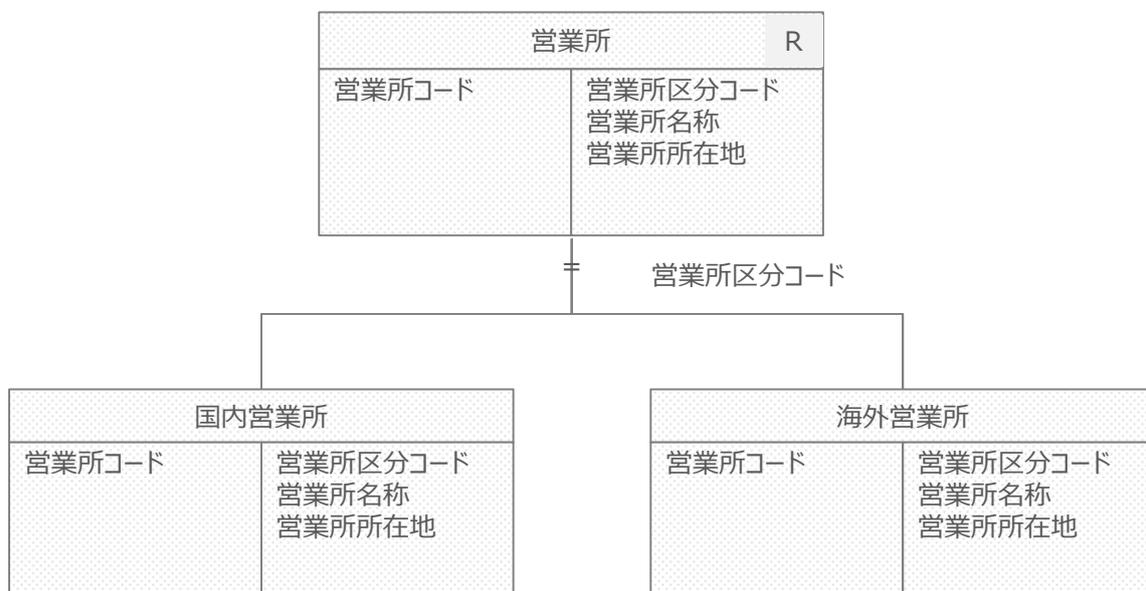


■ 4. 集合を整える

- 営業所の部分集合
(営業所区分コード「国内 / 海外」)

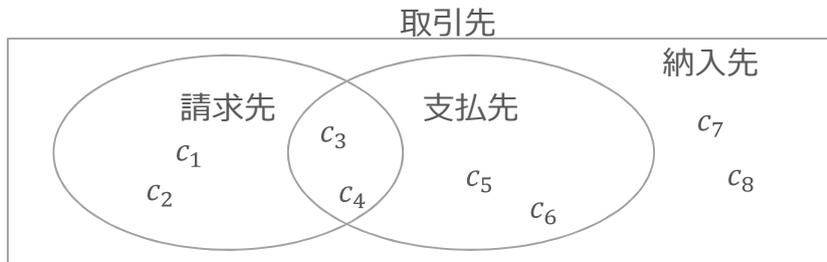


- 同一のサブセット
部分集合同士のアトリビュート構成が同じである。

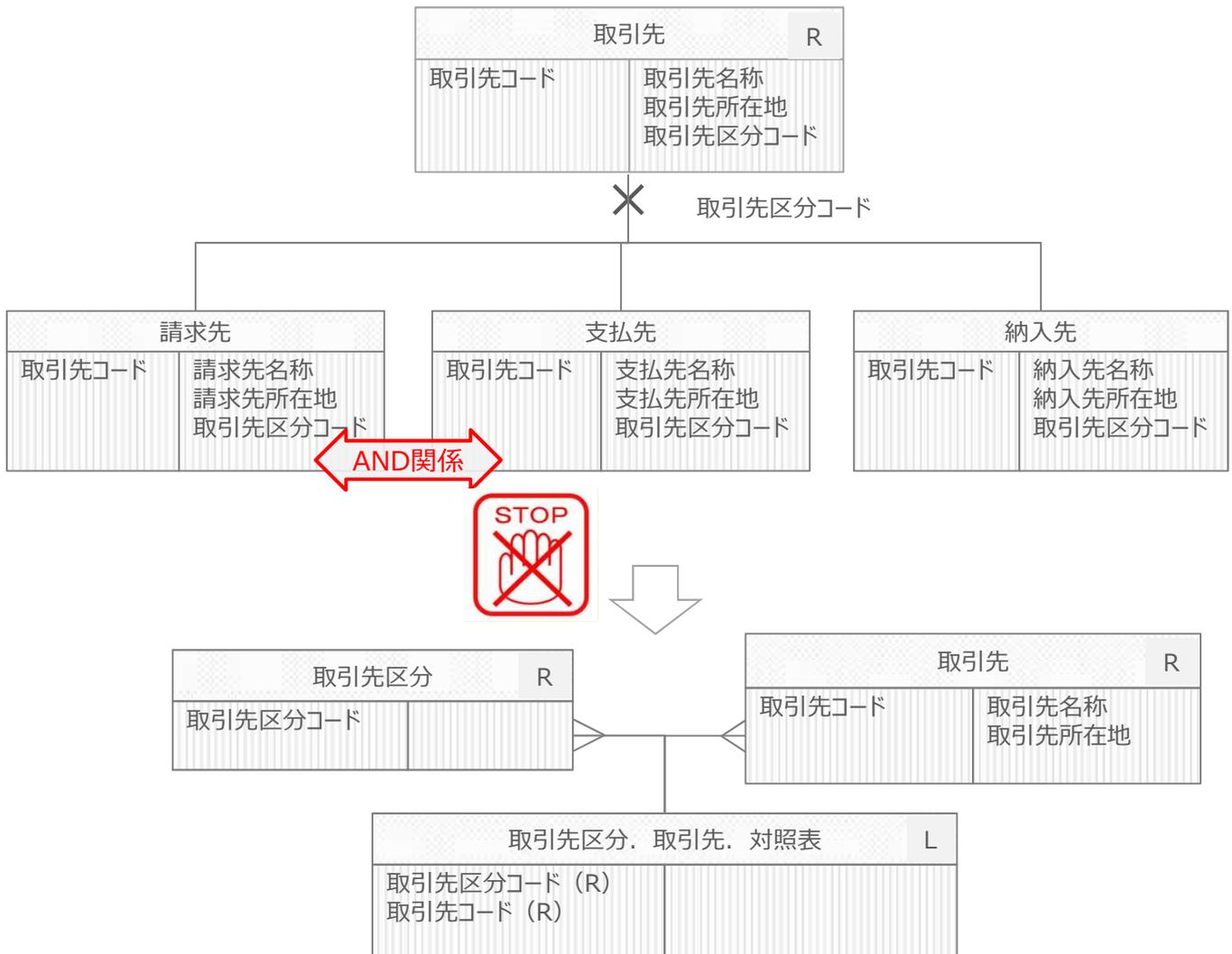


■ 4. 集合を整える

■ 部分集合（サブセット）の間で「AND関係」が起こる例



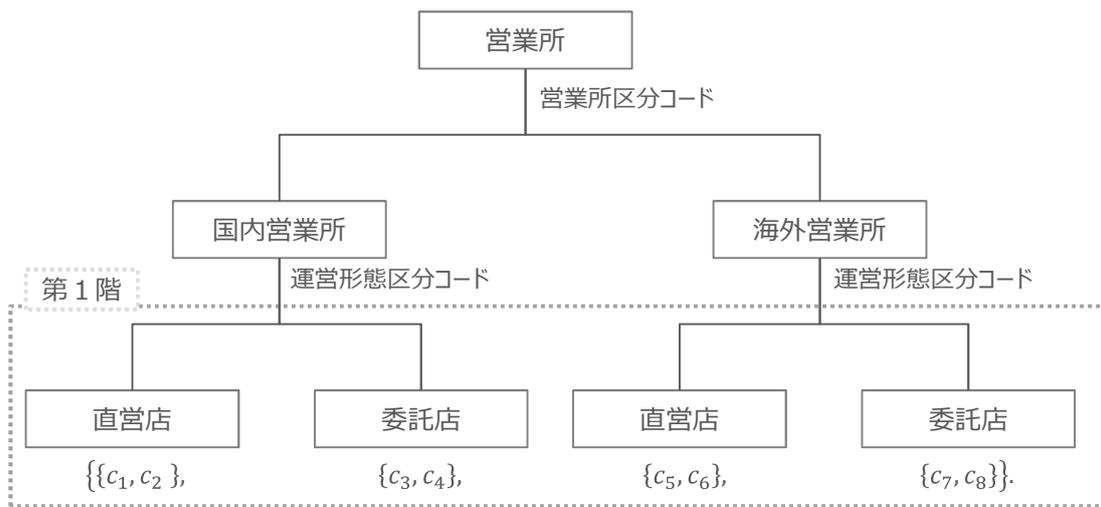
$\{c_1, c_2, c_3, c_4\}, \{c_3, c_4, c_5, c_6\}, \{c_7, c_8\}$.



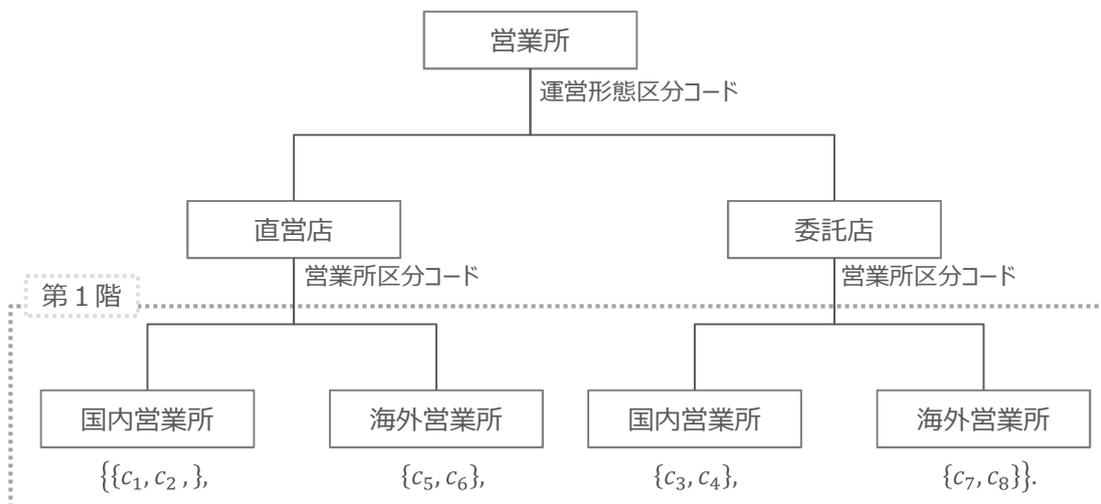
■ 4. 集合を整える

■ ひとつの個体 (entity) のなかに区分コードが複数帰属している例

- ① 国内営業所・海外営業所が上位の階になって、直営店・委託店が下位の階になる。



- ② 直営店・委託店が上位の階になって、国内営業所・海外営業所が下位の階になる。

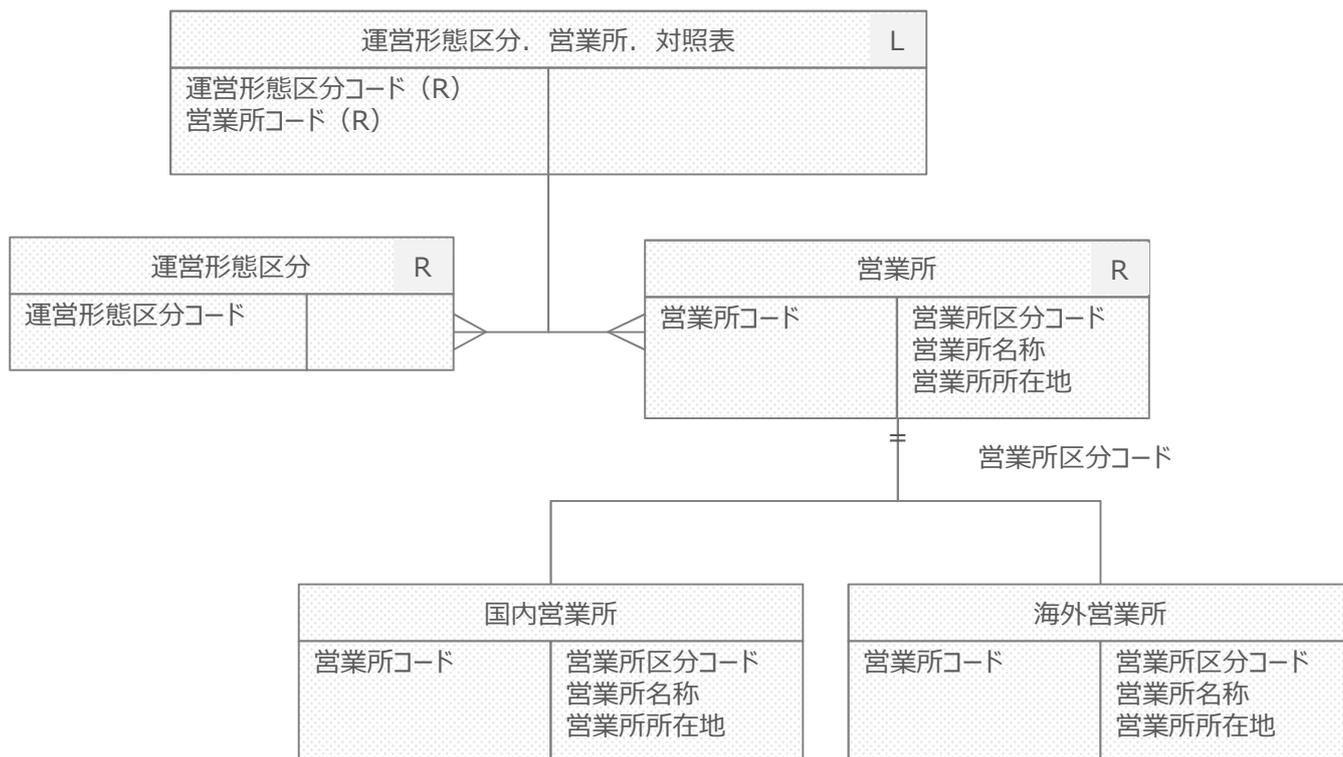


■ 4. 集合を整える

上下の階を入れ替えて「意味」が通じるならば、どちらかの区分コードは、そのentityに帰属しない。
 ※この例では、「運営形態区分コード」が帰属しない。

① 「そのもの-の」性質である。
 (実態の本質述定「不変的」)

② 「-に対する」性質である。
 (関係の中の付帯性「流動的」)



■ 4. 集合を整える

□ Nullの除去

サブセット	
① 実質的なサブセット	② 形式的なサブセット
区分コード・種別コードがある	Nullを除去する

■ 形式的サブセット（共時的、synchronique）



■ 形式的サブセットは、（ひとつのentityの）状態遷移を指示することがある。（通時的、diachronique）



■ 4. 集合を整える

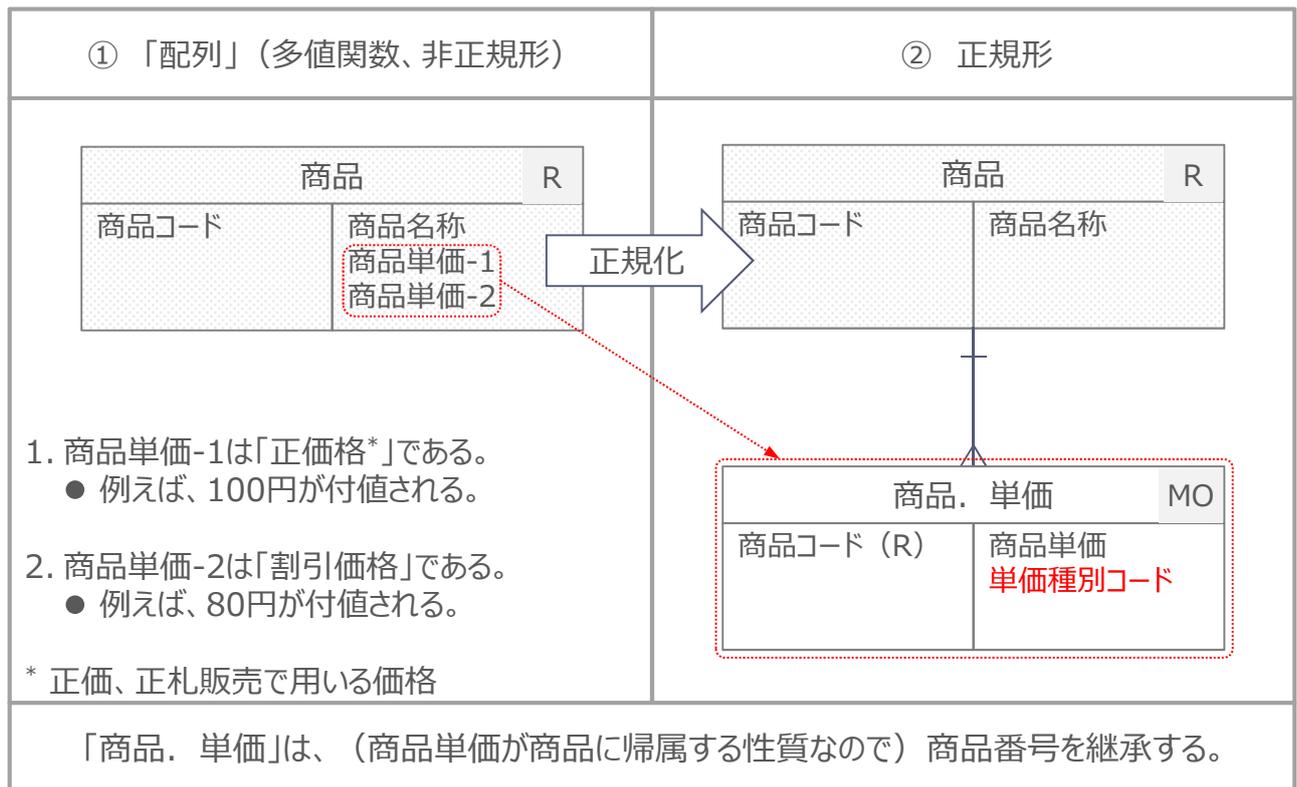


1. Nullは、「値が充足されていない状態」であって、値ではない。
したがって、他の値と比較するために「= (等号)」を使うことができない。
2. Nullの否定 (\neg Null) は3値論ではnullになる ($\neg N \equiv N$)
3. Nullは「T-文」で「F-真」を確認できない。

→ Nullが存在するcolumnに対して、not in や not exist を使わないこと。

■ 4. 集合を整える

- 「多値」のOR関係（「Mor, MO」, many valued OR）



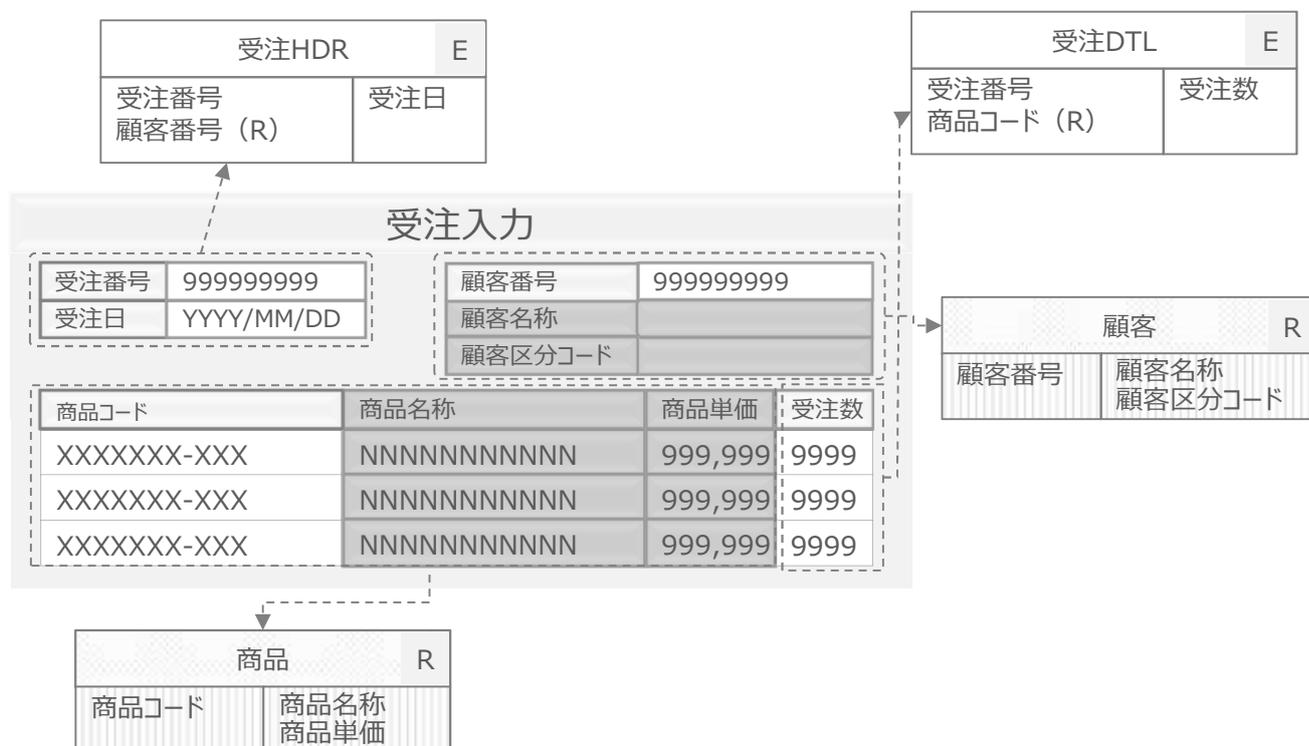
■ 4. 集合を整える

□ 「多値」のAND関係（「MAND, MA」, many valued AND）

- いわゆる「ヘッダ-ディテール（HDR-DTL）」構成（one-header-many-details）

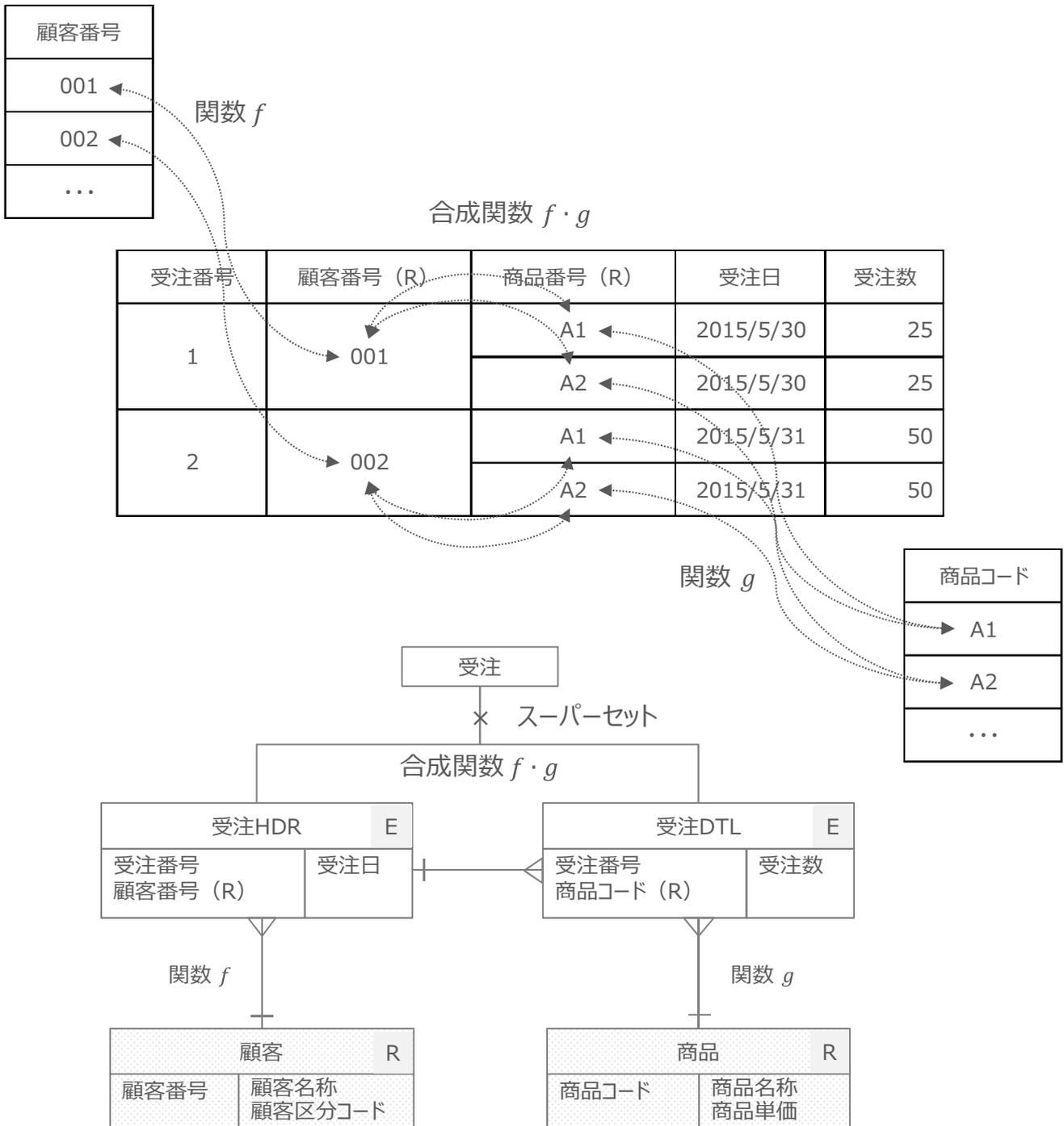
受注入力			
受注番号	999999999	顧客番号	999999999
受注日	YYYY/MM/DD	顧客名称	
		顧客区分CD	
商品コード	商品名称	商品単価	受注数
XXXXXXXXXX	NNNNNNNNNN	9,999.9	XXXX
XXXXXXXXXX	NNNNNNNNNN	9,999.9	XXXX
XXXXXXXXXX	NNNNNNNNNN	9,999.9	XXXX

典型的には、「event - 対- resource」が「複数 - 対 - 複数」のときに起こる現象である。



「受注- 対- 商品」が「複数 - 対 - 複数」

■ 4. 集合を整える



■ 5.F-真を整える

5

個体が「事実」として正しいか調べる

① みなし entity

② スーパーセット (クラス概念)

① TMの体系	② TM'の体系
構文論を強く適用する	意味論を強く適用する
関係主義的	実態主義的
個体指定子を付与された個体を entityとして認知する	個体指定子が付与されていない状態でも、entityを認知する



みなし概念	
① みなし entity	② (概念的) スーパーセット
個体指定子のない entity	集合の集合 (クラス概念)

■ 5.F-真を整える

□ みなし entity (VE, virtual entity)



みなし entity は、もとの entity の個体指定子を継承する。

■ 5.F-真を整える

応用編

VE は文脈のなかでしか判断できないので、非常に難しい技術である。
以下、ふたつを比較しなさい。

- ① 資本金は、会社に帰属する性質である。

会社		R
会社コード	会社名称	資本金

- ② 資本金は、会社の「与信」を判断する性質である。

会社		R
会社コード	会社名称	

—|—|—

会社		VE
会社コード(R)	資本金	



VE は、(派生元のentityを除いて)ほかの entity と「関係」をもたない

応用編

「VEとサブセットのちがい」

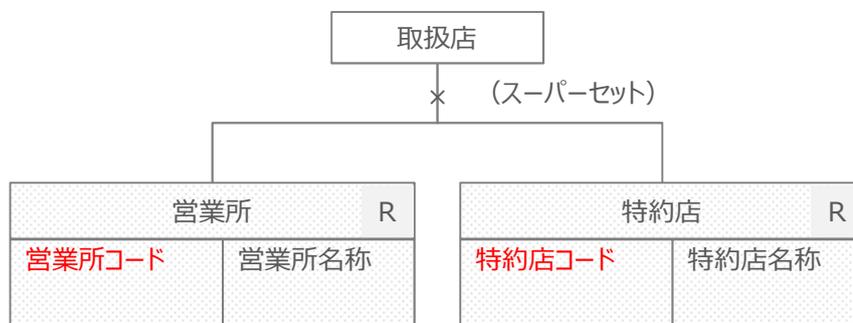
- ① サブセットは、常に「構成員（メンバー）」を意識する（「切断」）。サブセットは、ひとつの entity のなかで「同値類」である。
- ② VE は、斯々然々の entity に帰属しない性質である（孤立した個体である）。ただし、個体指定子を付与されていないので、entity として認知されない。

■ 5.F-真を整える

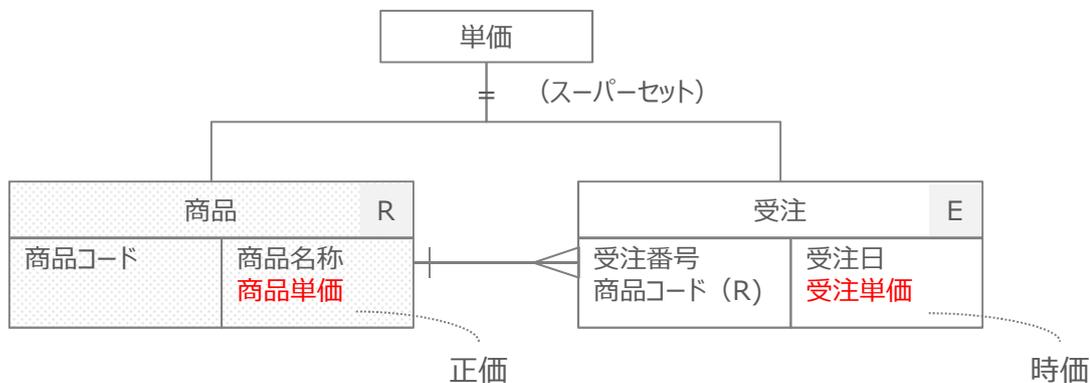
□ (概念的) スーパーセット

スーパーセット	① 家族的類似性の高い概念を括る。
	② 数学的なクラス概念ではない。

■ スーパーセットを entity に対して使った例



■ スーパーセットを (いくつかの) 「性質」に対して使う例



概念的スーパーセットは、entity ばかりではなくて、アトリビュート に対しても使うことがある。たとえば、上図の例は、「単価」として、正価と時価の2つがあることを示す。

応用編

「スーパーセットとセット」の関係を「セットとサブセット」の関係に翻訳する。即ち、(スーパーセットのなかで) セットのあいだにまじわりがないことを確認する。

■ 例題

- 左図（受注入力画面）の「情報」を仕訳する。

受注入力画面	

- 元帳を作る。
 1. 個体指定子（entity-setter）を転記して元帳を作成する。
 2. 語彙（項目）を元帳に転記する。
 3. 個体を（event と resource）に仕訳する。

■ 例題

□ T之字仕訳帳

受注入力画面	
受注番号 顧客番号 商品番号 地域コード 出荷番号 便番号	受注日 顧客名称 会員区分 個人・法人区分コード 顧客住所 顧客電話番号 商品名称 商品単価 受注数

□ 元帳

顧客		R
顧客番号	顧客名称 会員区分 個人・法人区分 顧客住所 顧客電話番号	

受注		E
受注番号	受注日 受注数	

商品		R
商品コード	商品名称 商品単価	

出荷		E
出荷番号	(出荷日)	

地域		R
地域コード		

便		R
便番号		

■ 例題

(解答記入欄)

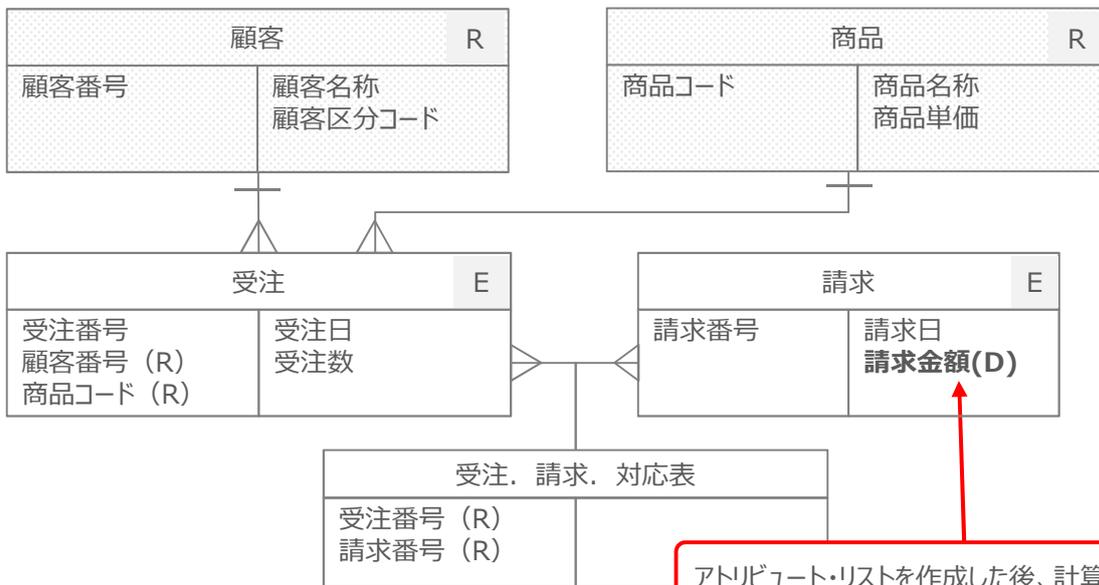
Appendix

アトリビュート・リスト

■ アトリビュート・リスト

アクセス名	account.receivable.CustomerBillings
アトリビュート・リスト	
descriptive-name	請求金額 (D)
① [データ属性]	S9(11)
② [前提 (制約・束縛)]	(1) 受注日は特売日なら… (2) 地域には、送料が… (3) 請求日を超えたら…
③ [機密性 (lock)]	
④ [計算式]	受注数 × 品目単価
⑤ [entity]	請求

アトリビュート・リストを作成した後で、DA・DBAが協議して、プログラムで使用する名称を決める。



アトリビュート・リストを作成した後、計算結果項目はテーブルに実装する必要があるかを検討し、不要ならモデルから削除できる。

あとがき

1. 株式会社SDI ホームページのご案内

本日のセミナーの講演内容のうち、データベースの基礎知識と方法論に関する補足情報をホームページに掲載しております。ご覧いただければ幸甚に存じます。

- ① ベーシック（数学基礎論とデータベースの基礎知識）
- ② データ解析に関するFAQ（T字形ER手法のQ&A）

2. お問い合わせ

本セミナーに関するご質問、ご意見を承ります。会社名、お名前、受講年月日をご記載の上、以下のメールアドレスにお寄せください。

masami@sdi-net.co.jp

佐藤正美

株式会社SDI